



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 141 015**

⑫ Número de solicitud: 009701521

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>: G02F 1/1347  
G02F 1/01

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **03.07.1997**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2000**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.03.2000**

⑦① Solicitante/s:  
**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**  
**Av. de los Castros, s/n**  
**39005 Santander, Cantabria, ES**

⑦② Inventor/es: **Pérez Cagigal, Manuel**

⑦④ Agente: **No consta**

⑤④ Título: **Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre paneles.**

⑤⑦ Resumen:

Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre paneles.

El dispositivo consiste en un conjunto de dos elementos (A, B) cada uno de ellos compuesto por un soporte transparente (vidrio, plástico, etc) sobre el que se ha dispuesto un conjunto de tiras de polarizador de anchura constante y dirección de polarización variable. La transparencia del panel compuesto por los dos elementos (A, B) se regula al desplazar uno de los elementos con respecto del otro.

Existen varias configuraciones posibles en la secuencia de orientación del conjunto de tiras de polarizador. La más sencilla corresponde a una secuencia alterna de orientaciones perpendiculares entre sí. Cuando la secuencia de orientación de la polarización del conjunto de tiras que componen el elemento (A) coincide con la secuencia de orientación del elemento B el conjunto resulta transparente. Al desplazar un elemento (A) con respecto del otro (B) una magnitud igual a la anchura de una tira, la secuencia de polarización de un elemento coincide con la secuencia opuesta en el otro elemento y el panel resulta opaco.

Se pueden disponer otras secuencias de orientación de forma que se obtengan situaciones de oscurecimiento intermedio mediante desplazamientos sucesivos.

El dispositivo, sin despreciar otras aplicaciones, sirve para formar paneles de reparto de espacios interiores, cerramientos exteriores y ventanas.

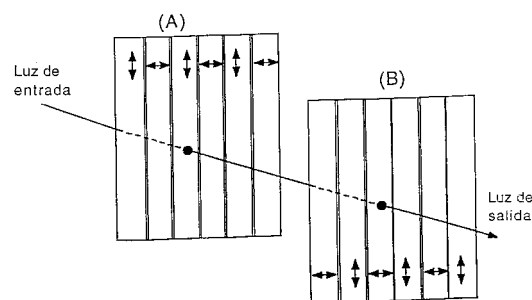


FIGURA 1

ES 2 141 015 A1

## DESCRIPCION

Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre paneles.

### Objeto de la invención

La invención concierne a la creación de sistemas para reparto de espacios interiores o separación de estos con el exterior por medio de paneles cuya transparencia sea regulable de forma sencilla mediante la acción sobre uno de los elementos que componen el panel.

Los paneles de transparencia regulable permiten la conectabilidad entre espacios interiores o entre estos y el exterior de una forma sencilla y compacta, evitando el uso de persianas, cortinas o sistemas equivalentes. Por tanto, la utilización de este tipo de paneles es de gran interés en diferentes ámbitos relacionados con la construcción. En la práctica, su uso está limitado por el elevado coste y las dificultades de mantenimiento de los sistemas actuales basados en cristal líquido.

El dispositivo objeto de la patente consiste en un conjunto de dos elementos (A,B) cada uno de ellos compuesto por un soporte transparente y un conjunto de tiras de polarizador, de anchura constante y dirección de polarización variable, dispuestas sobre él. La transparencia del panel compuesto por los dos elementos (A,B) se regula al desplazar uno de los elementos con respecto del otro. Por tanto, el sistema es barato, sencillo y cómodo tanto en su fabricación como en su instalación, mantenimiento y uso.

Por último, las características del panel objeto de esta patente permiten no sólo fabricar paneles nuevos con transparencia regulable utilizando este sistema, sino también que el panel se pueda superponer a paneles transparentes que ya estén instalados para, así, poder regular su transparencia.

### Antecedentes

El sistema óptico formado por un material con birrefringencia variable comprendido entre un polarizador y un analizador es una configuración clásica en la regulación de la transparencia ("Principles of Optics", M. Born, E. Wolf. Pergamon Press (1959)).

Los dispositivos de tipo Kerr (1876), en los que un campo eléctrico externo creaba una birrefringencia inducida en un líquido (p.e.: nitrobenzeno), han evolucionado a sistemas más seguros, limpios y portátiles al sustituir los líquidos originales por cristales líquidos. La principal ventaja de los nuevos sistemas consiste en que el campo eléctrico necesario para alinear las moléculas de un cristal líquido es de muy inferior magnitud al necesario para crear un anisotropía en un líquido ("Fundamentals of Photonics", B. E. A. Saleh, M. C. Teich. John Wiley & Son Inc (1991)).

La aparición de un comportamiento birrefringente en cristales bajo presión es un fenómeno que ha sido descrito con precisión en la literatura ("Engineering Optics", K. Iizuka. Springer-Verlag (1983)). Este carácter birrefringente puede ser utilizado con los mismos fines que los cristales líquidos sometidos a campos eléctricos anteriormente mencionados. Por tanto, el control de la iluminación podría ser regulada con tan solo modificar la presión que actúa sobre un cristal.

Otro paso en el desarrollo del dispositivo ha consistido en sustituir el cristal por una lámina de polímero. La mejora es similar a la producida cuando se sustituyó el líquido en la célula Kerr por el cristal líquido. La presión necesaria cuando se emplea un polímero es muy inferior a la necesaria cuando se emplea un cristal, posibilitando dispositivos baratos, ligeros y de fácil construcción. Recientemente se ha patentado un dispositivo en el que la birrefringencia de una lámina de polímero se controla mediante un campo de polarización externo.

La invención que aquí se presenta basa el control de la transparencia del panel en la superposición de tiras de polarizador con dirección de polarización coincidente (panel transparente) o perpendicular (panel opaco). La variación de la transparencia se consigue desplazando uno de los elementos del panel con respecto del otro. Por tanto, el panel propuesto en esta invención modifica su transparencia mediante la operación de desplazamiento relativo entre los elementos que lo componen, lo que permite prescindir de los materiales birrefringentes que habían de ser colocados entre polarizadores y de los sistemas que variaban su birrefringencia. El resultado es un panel barato y sencillo de construcción y manejo.

La principal ventaja de este dispositivo es que, al ser más sencillo, el coste de fabricación, instalación y mantenimiento es muy inferior al necesario en sistemas donde la variación de la transparencia se consigue mediante la variación de la anisotropía de un medio comprendido entre polarizadores.

Se ha realizado una búsqueda en la base de datos CIBEPAT (Claves utilizadas: G02F1/1347, G02F1/1335, G02F1/137) encontrándose una gran cantidad de sistemas de control de transparencia basados en cristales líquidos y alguno en láminas de polímero, pero ninguno basado en polarizadores con secuencias de orientación en la polarización, lo que hace que el panel objeto de esta invención suponga una solución original al control de transparencia de grandes superficies.

### Descripción de la invención

A continuación se presenta una descripción pormenorizada de los elementos que componen el panel y de los fundamentos que justifican su funcionamiento.

El panel consta de dos elementos superpuestos (figura 1). Cada uno de los elementos está compuesto por un soporte transparente (vidrio, plástico, etc) sobre el que va dispuesto un conjunto de tiras de polarizador lineal. El campo eléctrico que deja pasar una tira de polarizador vibra siempre paralelo a una dirección determinada llamada dirección de polarización. Las tiras de polarizador adheridas sobre cada una de las superficies están dispuestas de forma que la dirección de polarización de una tira es perpendicular a la dirección de polarización de las tiras anterior y posterior.

La luz incidente sobre una tira de polarizador situada sobre el primer elemento produce un campo eléctrico que sale vibrando en una dirección paralela a la dirección de polarización de la tira atravesada. Si este campo eléctrico al incidir sobre el segundo elemento encuentra una tira

de polarizador con dirección de polarización coincidente con la dirección de polarización de la primera tira, el campo eléctrico la atraviesa sin disminuir en magnitud resultando un panel transparente (figura 2).

Si el campo eléctrico que sale del primer elemento al incidir sobre el segundo elemento encuentra una tira de polarizador con dirección de polarización perpendicular a la dirección de polarización de la primera tira, el campo eléctrico se extingue, resultando un panel opaco (figura 2).

Las posibles configuraciones para la realización del panel vienen determinadas por la secuencia de las direcciones de polarización del conjunto de tiras:

- 1/ La opción mas simple consiste en alternar tiras con las Direcciones de Polarización perpendiculares entre sí. El resultado es un panel que consta de dos posiciones homogéneas. Transparencia total y opacidad total. En posiciones intermedias se alternan franjas transparentes y opacas.
- 2/ La segunda configuración consiste en disponer las Direcciones de Polarización de las tiras de forma que dos Direcciones de Polarización adyacentes se encuentren giradas un ángulo de 45°. En este caso el panel presenta tres situaciones homogéneas: Transparencia total, transparencia intermedia y opacidad total.

La orientación de las tiras en las láminas puede ser vertical o transversal pudiéndose, incluso, mezclar zonas verticales y transversales para poder controlar la transparencia de cada zona independientemente.

#### *Descripción de la Figura 1*

En la figura aparecen los dos elementos (A, B) que componen el panel.

Tanto el elemento A como el B consisten en un soporte transparente que sostiene a un conjunto de tiras de polarizador. Las tiras de polarizador tienen una secuencia en la dirección de polarización de forma que se alternan polarizaciones perpendiculares entre sí.

#### *Descripción de la Figura 2:*

Cuando los elementos A y B están colocados de forma que la secuencia de polarización coincide en los dos elementos, el panel resulta transparente (figura 2.a). Al ser desplazado un elemento con respecto al otro, las secuencias de polarización dejan de coincidir de forma que para un valor del desplazamiento igual a la anchura de una tira, la secuencia de polarización de un elemento coincide con la secuencia opuesta en el otro y el panel resulta opaco (figura 2.b).

#### *Descripción de la figura 3:*

En la figura aparecen los dos elementos formados por:

- Bastidor (1), Soporte (2) y Conjunto de tiras de polaroide (3).
- Bastidor (4), Soporte (5) y Conjunto de tiras de polaroide (6).

En la figura se indica, utilizando segmentos horizontales y verticales, la secuencia de orientación

de polarización del conjunto de tiras de polaroide en cada uno de los dos elementos.

#### *Descripción de la figura 4:*

En la figura aparecen los siguientes elementos:

- 1,6: Componentes del bastidor.
- 2,5: Soportes de los polaroides.
- 3,4: Polaroides.

#### **Realización preferente de la invención**

A continuación se detalla una realización de las partes que componen el sistema anteriormente descrito, sin excluir otras posibles realizaciones.

El panel consta de los elementos siguientes:

- Un bastidor
- Dos láminas de soporte (vidrio, plástico, etc.)
- Dos conjuntos de tiras de polaroide

La distribución de estos elementos viene descrita en la Figura 3.

El material que compone el bastidor (1,6) ha de ser suficientemente rígido como para soportar los elementos anteriormente descritos y al tiempo permitir el deslizamiento suave y preciso de una lámina con respecto de la otra. La forma, tamaño, diseño, tipo de material empleado y procedimiento utilizado para su mecanizado pueden ser cualesquiera siempre que cumpla las condiciones anteriormente requeridas.

La dirección y sentido del movimiento de la parte móvil (4, 5, 6) puede ser cualquiera siempre que cumpla la condición de que su movimiento suponga una variación de la transparencia del panel.

El mecanismo para producir el desplazamiento de la parte móvil (4, 5, 6) puede ser de muy diferente naturaleza (manual, palancas, tornillos, etc), aunque, en cualquier caso, es necesario que permita un deslizamiento controlado de la lámina para poder controlar la transparencia del conjunto.

Las láminas de soporte (2,5) que protegen al sistema pueden ser de diferente grosor y naturaleza (plástico, vidrio, etc) dependiendo de las aplicaciones específicas que se deseen dar al panel, siempre que cumplan la condición de transparencia. En caso de desear un panel de color, estas láminas pueden estar coloreadas. Cuando el polaroide (3, 4) está protegido por una lámina rígida de material plástico se puede, incluso, llegar a suprimir las láminas de soporte.

Los polaroides (3,4) pueden tener diferentes características tanto en transmisión como en absorción. La configuración ideal supone que la transmisión del campo eléctrico en la dirección de polarización ha de ser máxima (típicamente alrededor del 60 %) y la absorción del campo orientado en la dirección transversal ha de ser máxima (típicamente del 99 %). Dependiendo de las aplicaciones se pueden elegir polaroides con características específicas. Para no tener paneles coloreados es necesario que las condiciones de absorción y transmisión se mantengan constantes para todo el espectro visible. En caso contrario,

se puede utilizar la dependencia de la transmitancia y absorptancia de los polaroides en función de la longitud de onda para fabricar paneles que, bien cuando son opacos o bien cuando son transparentes, presenten un color dominante. La anchura de las tiras de polarizador ha de elegirse según las aplicaciones.

Las tiras de polaroide han de tener anchura constante. Se pueden mecanizar por cualquier procedimiento (corte por láser, guillotina, etc). La anchura de las tiras ha de ser constante en un panel pero esta anchura puede ser diferente en cada caso en función de la aplicación.

La dirección de polarización de dos tiras consecutivas ha de ser perpendicular entre sí independientemente de la orientación elegida. Esta secuencia se mantendrá en los dos paneles.

Las tiras, una vez cortadas, se adhieren a la superficie de la lámina soporte. Puede utilizarse

adhesivo aunque los polaroides comerciales suelen tener una cara adhesiva que lo hace innecesario.

Se pueden fabricar láminas de polaroide de forma que cada franja de la lámina tenga una dirección de polarización determinada. Si se fabrica una lámina que cumpla las condiciones de franjas consecutivas tienen direcciones de polarización perpendiculares entre sí, sería suficiente adherir la lámina polaroide al soporte en cada uno de los dos elementos.

Una vez adheridas las tiras de polaroide con la secuencia correcta sobre cada soporte, se sitúan sobre el bastidor los dos elementos (compuestos por soporte y conjunto de tiras de polaroide), de forma que uno de ellos pueda desplazarse respecto del otro una magnitud igual a la anchura de una tira de polaroide para poder controlar la transparencia mediante el desplazamiento (figura 4).

## REIVINDICACIONES

1. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, constituido por un bastidor (1,6), un par de soportes transparentes (2,5) y un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4), cumple que la dirección de polarización de cada tira del conjunto (3,4) es perpendicular a la dirección de polarización de las tiras anterior y posterior contenidas en su mismo plano, se **caracteriza** por su capacidad de regular su transparencia por desplazamiento de uno de los elementos (1-2-3 ó 4-5-6) con respecto al otro.

2. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4) independientemente de su longitud, de su anchura y de su número.

3. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4) independientemente de su disposición (horizontal, vertical u otra cualquiera) sobre el soporte.

4. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4) independientemente de que en un mismo soporte se dispongan combinaciones de tiras horizontales y verticales.

5. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4), independientemente de dirección de polarización utilizado en las tiras de polaroide.

6. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación

1, contiene un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4), independientemente de la secuencia de polarización empleado en las tiras de polaroide.

7. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, utiliza, en lugar de un par de conjuntos de tiras de polaroides (3,4), un par de láminas (una lámina para el conjunto de tiras 3 y otra para el conjunto 4) de forma que cada lámina contiene franjas con diferente orientación en la dirección de polarización.

8. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de elementos con desplazamiento relativo de uno respecto del otro independientemente de la dirección, sentido y magnitud del desplazamiento.

9. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, contiene un par de conjuntos de elementos con desplazamiento relativo de uno respecto del otro independientemente del procedimiento utilizado para producir el desplazamiento.

10. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, utilice cualquier tipo de material, tamaño y/o diseño para fabricar el bastidor.

11. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicación 1, prescindir del soporte en la fabricación del panel.

12. Panel de transparencia regulable por desplazamiento relativo entre los elementos que le componen, que, de acuerdo con la reivindicaciones anteriores, utiliza un material anisótropo entre los polarizadores para obtener luz coloreada.

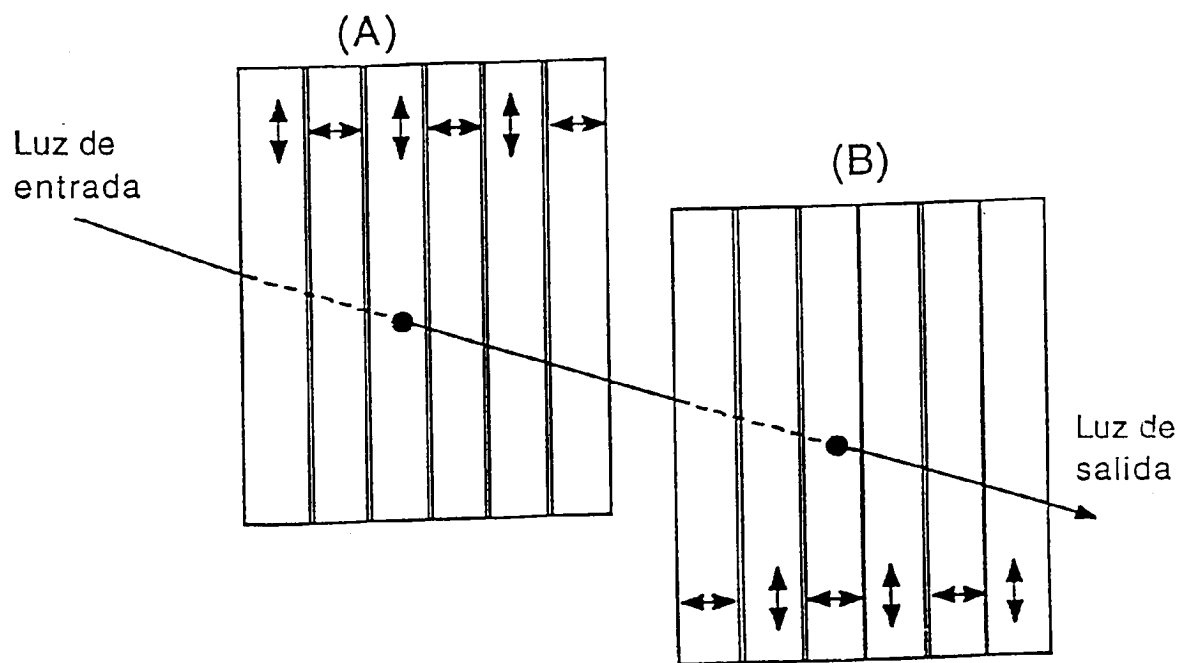


FIGURA 1

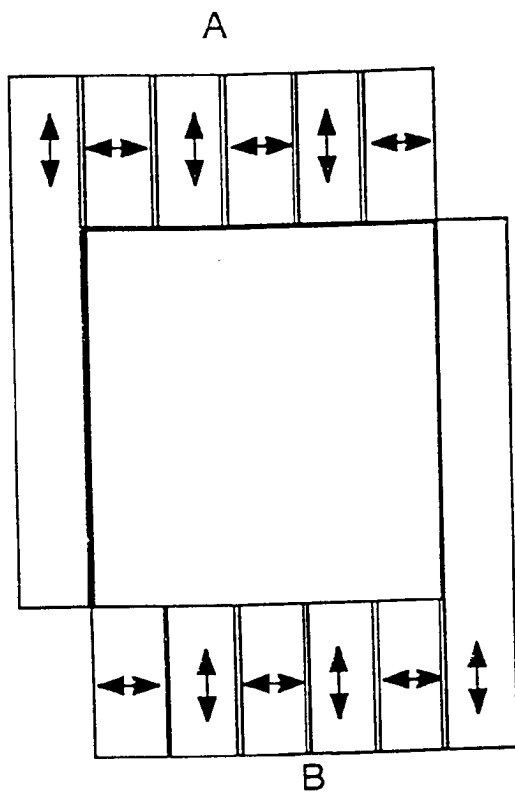


Figura 2.a

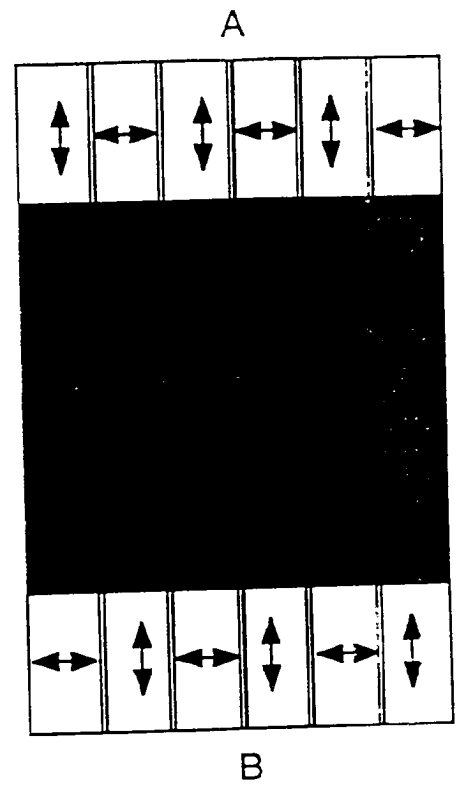


Figura 2.b

FIGURA 2

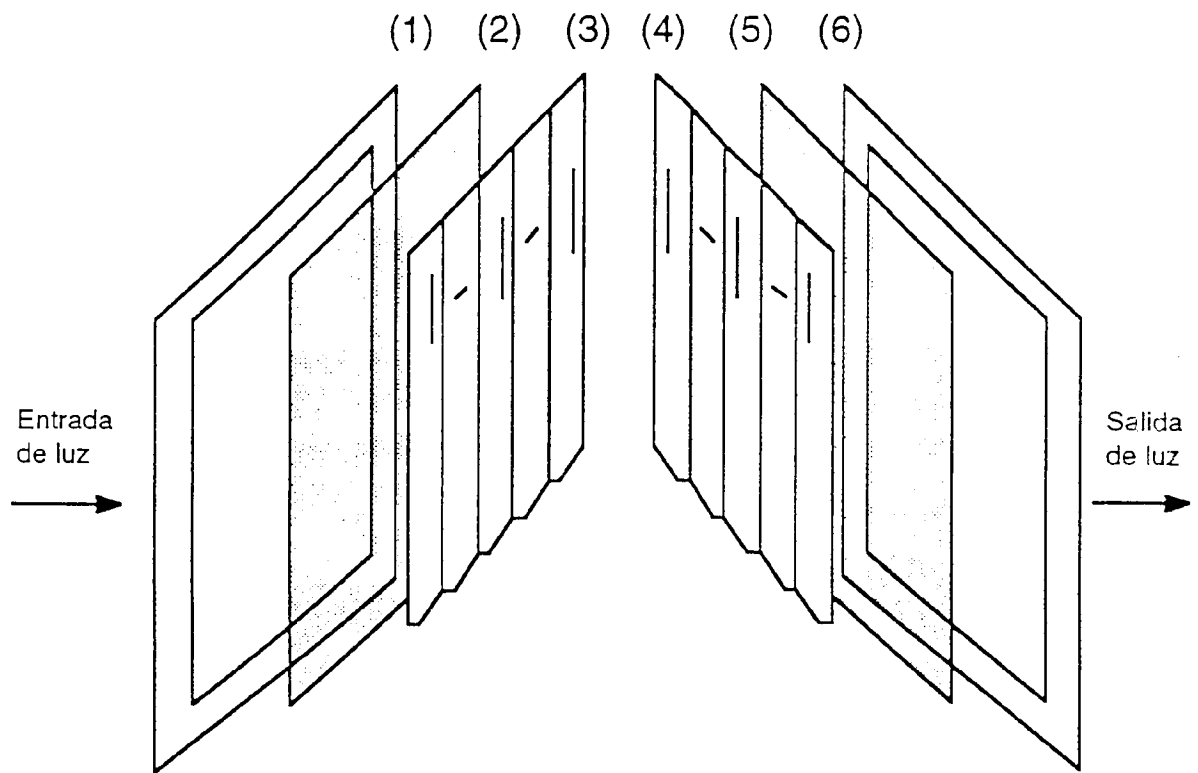


FIGURA 3



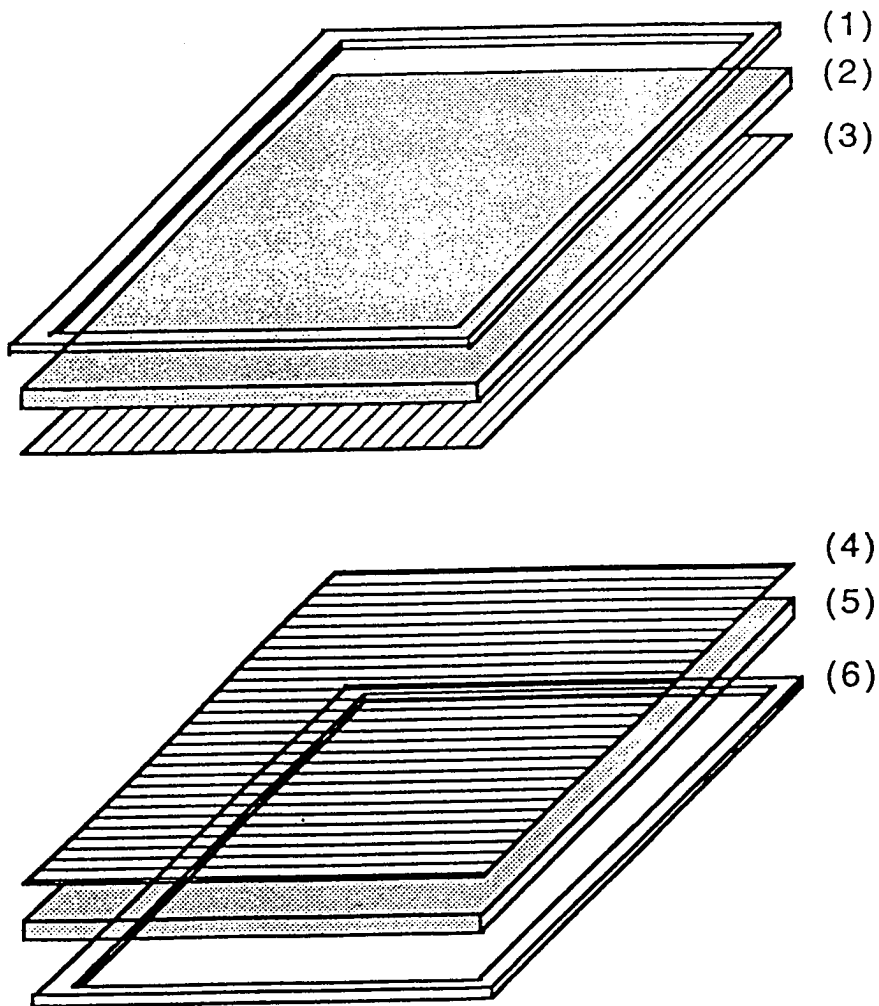


FIGURA 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

- ⑪ ES 2 141 015  
⑫ N.º solicitud: 009701521  
⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 03.07.1997  
⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑮ Int. Cl.<sup>6</sup>: G02F 1/1347, 1/01

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4222638 A (ROBERT) 16.09.1980, resumen; figura 2.	1-3
A	DE 3943240 A (STRUCKEN) 08.05.1991, resumen.	1
A	BASE DE DATOS WPI, Derwent Publications Ltd., Londres; semana 198530; AN 1985-181753, Clase A85; JP 60-111227 A (AGEN), resumen.	1

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
21.01.2000

Examinador  
A. Muñoz Parra

Página  
1/1